

PEMBELAJARAN KIMIA MENGGUNAKAN MODEL *PROBLEM SOLVING* TIPE *SEARCH SOLVE CREATE AND SHARE* (SSCS) DAN *COOPERATIVE PROBLEM SOLVING* (CPS) DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN MATEMATIS

Raehanah¹, Sri Mulyani², Sulistyo Saputro³

¹Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana
Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
rey_amani@yahoo.com

²Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana
Universitas Sebelas Maret, 57126, Indonesia
mulyanis@yahoo.com

³Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana
Universitas Sebelas Maret, 57126, Indonesia
sulistyo68@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan model *problem solving* tipe *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) dan *Cooperative Problem Solving* (CPS), kemampuan berpikir kritis, kemampuan matematis, dan interaksi variabel-variabelnya terhadap prestasi belajar. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dan dilaksanakan dari bulan Desember 2012 - Juni 2013. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA N 1 Ngemplak Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013. Sampel diperoleh dengan teknik *cluster random sampling* yang terdiri dari dua kelas, XI IPA 1 dan XI IPA 3. Kelas XI IPA 1 diberi pembelajaran dengan model SSCS dan kelas XI IPA 3 diberi pembelajaran dengan model CPS. Data dikumpulkan dengan metode tes untuk prestasi belajar kognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis, angket untuk prestasi afektif, dan lembar observasi untuk psikomotor siswa. Hipotesis diuji menggunakan Anava (Analisis Variansi) dan *Kruskal-Wallis one way analysis of variance*. Dari hasil analisis data disimpulkan: 1) tidak ada pengaruh penggunaan model SSCS dan CPS terhadap prestasi belajar kognitif siswa, tetapi ada pengaruhnya terhadap prestasi afektif dan psikomotor; 2) ada pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif, tetapi tidak ada pengaruhnya terhadap prestasi afektif dan psikomotor; 3) ada pengaruh kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif, tetapi tidak ada pengaruhnya terhadap prestasi afektif dan psikomotor; 4) tidak ada interaksi antara model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif, tetapi ada interaksinya terhadap prestasi psikomotor; 5) ada interaksi antara model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif dan psikomotor, tetapi tidak ada interaksinya terhadap prestasi afektif; 6) ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif, tetapi tidak ada interaksinya terhadap prestasi afektif dan psikomotor; 7) tidak ada interaksi antara model pembelajaran SSCS dan CPS, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif dan afektif, tetapi ada interaksinya terhadap prestasi psikomotor.

Kata Kunci: *problem solving*, kemampuan berpikir kritis, kemampuan matematis, prestasi belajar, larutan penyangga

Pendahuluan

Hasil wawancara di SMAN 1 Ngemplak Boyolali menunjukkan guru belum sepenuhnya menerapkan model pembelajaran yang inovatif serta guru kurang memperhatikan faktor internal siswa dalam menentukan metode pembelajaran yang digunakan. Alasan guru masih

menggunakan metode ceramah karena praktis dan tidak banyak menyita waktu, tetapi siswa menjadi kurang aktif dan kurang berminat dalam pelajaran kimia. Siswa menganggap kimia merupakan materi yang sulit. Menurut Towns (2012) salah satu penyebab materi kimia sulit

dipelajari adalah adanya sistem penggambaran *triangle* oleh Johnstone (*triangle levels of representation*) yang mencakup gambaran makroskopis (*macroscopic representation*), mikroskopis (*submicroscopic representation*), dan simbolik (*symbolic representation*).

Oleh karena itu diperlukan model pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kurikulum yang diterapkan untuk memudahkan siswa memahami materi kimia. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum KTSP yaitu model *problem solving*. Model ini melatih siswa dalam menemukan konsep kimia sendiri dengan berlatih memecahkan masalah-masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Menurut Suprijono (2011) model pembelajaran berbasis masalah dikembangkan berdasarkan konsep-konsep yang dicetuskan oleh Jerome Bruner. Konsep tersebut adalah belajar penemuan atau *discovery learning*.

Tipe *problem solving* yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu SSCS (*Search, Solve, Create, and Share*). Tahapan dari SSCS bisa diketahui dari singkatannya. Dalam *implementation handbook* oleh Pizzini (1991) dijelaskan pengertian dari empat langkah tersebut yaitu *search* merupakan proses pencarian fakta dalam menemukan siapa, apa, di mana, dan bagaimana. Kemudian *solve* memilah alternatif yang akan digunakan dalam memecahkan masalah serta merencanakan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah tersebut. Selanjutnya *create* artinya aplikasi dari perencanaan dalam proses *solve* yaitu penggunaan kreativitas berpikir dan kemampuan analisis. Tahap terakhir yaitu *share* yaitu mengkomunikasikan solusi pemecahan masalah tersebut kepada teman-temannya.

Tipe *problem solving* yang lain yaitu *Cooperative Problem Solving* (CPS). CPS menuntut siswa bekerja sama untuk memecahkan masalah dalam kelompok yang kooperatif. Dalam kelas kooperatif, para siswa diharapkan saling membantu, berdiskusi, berargumentasi untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai saat itu, dan menutup kesenjangan dalam pemahaman masing-masing. Siswa-siswa dalam kelompok kooperatif akan belajar satu sama lain untuk memastikan bahwa tiap orang dalam kelompok tersebut telah menguasai konsep-konsep yang telah dipikirkan (Slavin, 2008). Tujuan pembelajaran kooperatif yaitu selain meningkatkan prestasi belajar siswa juga untuk

meningkatkan hubungan antar kelompok, rasa harga diri, dan norma-norma pro-akademik sehingga mampu memberikan bekal *life skill* bagi siswa terutama aspek keterampilan pribadi dan sosial.

Selain memperhatikan faktor eksternal berupa model pembelajaran, terdapat faktor internal yang berasal dari diri siswa yang dapat mempengaruhi prestasi belajar. Faktor internal yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis. Menurut Ennis (1996) berpikir kritis merupakan sebuah proses untuk membuat keputusan yang masuk akal mengenai sesuatu yang dipercayai dan yang dikerjakan. Komponen yang digunakan yaitu keputusan yang masuk akal atau penalaran meliputi: interpretasi, analisis, sebab akibat, evaluasi, dan kesimpulan.

Kemampuan matematis menurut Niss (2002) yaitu kemampuan untuk mengerti, menilai, melakukan, dan menggunakan matematika di dalam dan di luar konteks matematika. Komponen yang digunakan yaitu kemampuan dalam melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan, operasi perkalian dan pembagian, pengubahan bilangan, operasi logaritma, dan kesebandingan.

Materi kimia yang dipilih dalam penelitian ini yaitu larutan penyangga. Pemilihan materi ini sangat erat kaitannya dengan model pembelajaran yang digunakan serta faktor internal yang diperhatikan. Materi larutan penyangga cocok diajarkan dengan model SSCS dan CPS karena banyak permasalahan yang perlu dipecahkan oleh siswa. Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis merupakan kemampuan yang sangat diperlukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah. Harapannya dengan penerapan kedua model pembelajaran ini dan memperhatikan kemampuan berpikir kritis serta kemampuan matematis akan mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar siswa baik itu prestasi kognitif, afektif, maupun psikomotor.

Menurut Bloom *cit.* Depdiknas (2003), ranah kognitif merupakan ranah yang berkaitan dengan kompetensi berpikir, memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan, dan penalaran. Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan perasaan, emosi, sikap, dan derajat penerimaan atau penolakan terhadap suatu objek. (Depdiknas 2008). Ranah psikomotor menurut Bloom *cit.* Depdiknas (2008) berhubungan dengan hasil

belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik.

Berdasarkan uraian di atas, ada beberapa tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya : 1) pengaruh pembelajaran kimia dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving* tipe SSCS dan CPS terhadap prestasi belajar siswa; 2) pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa; 3) pengaruh kemampuan matematis terhadap prestasi belajar siswa; 4) interaksi antara model pembelajaran *problem solving* tipe SSCS dan CPS dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar siswa; 5) interaksi antara model pembelajaran *problem solving* tipe SSCS dan CPS dengan kemampuan matematis terhadap prestasi belajar siswa; 6) interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis terhadap prestasi belajar siswa; 7) interaksi antara model *problem solving* tipe SSCS dan CPS, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis terhadap prestasi belajar siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI semester 2 SMAN 1 Ngemplak Boyolali pada tahun pelajaran 2012/2013. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2013 - April 2013. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan dua kelompok eksperimen tanpa kelas kontrol. Kelompok eksperimen pertama diberi perlakuan dengan model pembelajaran *problem solving* tipe SSCS, sedangkan kelompok kedua diberi perlakuan dengan model pembelajaran *problem solving* tipe CPS. Kedua kelompok tersebut diberikan tes kemampuan berpikir kritis dan tes kemampuan matematis sebelum melakukan proses belajar mengajar. Kemampuan berpikir kritis dibagi menjadi dua kategori, yaitu kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah. Begitu juga dengan kemampuan matematis. Pengkategorian ini didasarkan pada nilai acuan normal atau nilai rata-rata seluruh kelas penelitian karena instrumen yang digunakan dalam pengambilan data bukan instrumen yang sudah baku. Penilaian psikomotor dilakukan pada saat siswa melakukan praktikum. Terakhir setelah proses pembelajaran selesai, dilakukan penilaian prestasi belajar untuk ranah kognitif dan afektif

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN 1 Ngemplak Boyolali Tahun Pelajaran 2012/2013. Sebelum melakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji beda rerata populasi dengan uji anava satu jalan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *cluster random sampling*, yaitu teknik memilih sampel dari kelompok-kelompok atau unit-unit kecil dari populasi secara acak dengan cara undian. Undian tersebut dilaksanakan satu tahap dengan dua kali pengambilan. Hasilnya yaitu kelas XI IPA 1 diberi perlakuan menggunakan model CPS dan XI IPA 3 diberi perlakuan menggunakan model SSCS.

Variabel bebas yang digunakan yaitu model pembelajaran SSCS dan CPS. Variabel moderator terdiri dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis. Adapun variabel terikat terdiri dari prestasi belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

Sumber data dalam penelitian ini disusun relevan dengan variabel penelitian dan metode pengumpulan data. Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data prestasi belajar ranah kognitif, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis yaitu berupa tes. Sedangkan untuk prestasi ranah afektif diukur menggunakan angket, prestasi ranah psikomotor diukur menggunakan lembar observasi yang dilengkapi rubrik penilaian yang disesuaikan dengan jenis praktikum yang dilakukan.

Tes yang digunakan dalam pengukuran kemampuan berpikir kritis, kemampuan matematis, dan prestasi belajar adalah tes objektif berbentuk pilihan ganda. Jenis angket yang digunakan untuk pengukuran prestasi afektif adalah angket langsung dan tertutup, yaitu daftar pertanyaan diberikan langsung kepada responden dan alternatif jawaban sudah disediakan dalam angket. Penyusunan angket menggunakan skala Likert dengan skala 1 sampai 4.

Instrumen yang digunakan dibagi menjadi dua. Pertama, instrumen pelaksanaan penelitian terdiri dari silabus dan RPP. Ke dua, instrumen pengambilan data terdiri dari tes kemampuan berpikir kritis, kemampuan matematis, dan prestasi belajar. Sebelum melakukan uji coba instrumen, semua instrumen yang digunakan harus divalidasi isi oleh pakar. Setelah itu dilakukan uji coba instrumen untuk mengukur validitas,

reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang diperoleh yaitu skor kemampuan matematis, skor kemampuan berpikir kritis, dan skor prestasi belajar siswa pada pokok materi larutan penyangga yang meliputi prestasi kognitif, afektif, dan psikomotor. Deskripsi data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data prestasi belajar siswa

Model pembelajaran	K.berpikir kritis	K.matematis	Jumlah siswa	Kognitif	Afektif	Psikomotor
SSCS	Tinggi	Tinggi	9	80,56	77,92	82,83
		Rendah	6	76,67	76,77	78,28
	Rendah	Tinggi	8	73,75	77,73	81,82
		Rendah	9	58,89	77,50	78,12
CPS	Tinggi	Tinggi	8	84,37	75,94	85,60
		Rendah	9	68,33	73,30	85,18
	Rendah	Tinggi	9	73,89	75,83	84,51
		Rendah	6	55,83	70,62	84,34

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa prestasi kognitif tertinggi diperoleh oleh kelompok CPS dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan matematis tinggi, sedangkan prestasi kognitif terendah diperoleh oleh kelompok CPS dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan matematis rendah. Prestasi afektif tertinggi diperoleh oleh kelompok SSCS dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan matematis tinggi, sedangkan prestasi afektif terendah diperoleh oleh kelompok CPS dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan matematis rendah. Prestasi psikomotor tertinggi diperoleh oleh kelompok CPS dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan matematis tinggi, sedangkan prestasi psikomotor terendah diperoleh oleh kelompok SSCS dengan kemampuan berpikir kritis rendah dan kemampuan matematis rendah.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk prestasi kognitif menggunakan anava (analisis variansi) 2x2x2. Data prestasi afektif dan psikomotor dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis*.

Rangkuman data hasil pengujian hipotesis disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Uji Hipotesis Penelitian Prestasi Belajar

Hipo tesis	Grouping Variable	Nilai Signifikansi		
		Kognitif	Afektif	Psikomotor
1	Model	0,254	0,033	0,000
2	K.berpikir kritis	0,000	0,672	0,290
3	Kemampuan matematis	0,000	0,255	0,094

4	Model * K.berpikir kritis	0,805	0,196	0,002
5	Model*kemampuan matematis	0,021	0,080	0,000
6	K.berpikir kritis * Kemampuan matematis	0,049	0,626	0,247
7	Model*K.berpikir kritis * kemampuan matematis	0,170	0,427	0,005

Berdasarkan Tabel 2 dapat dibahas mengenai hasil pengujian hipotesis pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai berikut:

1) Pengaruh model pembelajaran SSCS dan CPS terhadap prestasi belajar

Model pembelajaran *problem solving* bertujuan agar siswa terbiasa dalam menyelesaikan masalah baik dalam masalah materi pelajaran maupun secara luas dalam kehidupan sehari-hari. *Problem solving* bisa disebut sebagai cara berpikir (*way of thinking*) yang bisa membantu siswa meningkatkan kemampuan penalaran logis. Model pembelajaran *problem solving* tipe SSCS dan CPS memiliki sintak yang hampir sama. Tahap awal siswa diberikan permasalahan yang menyangkut larutan penyangga, kemudian siswa mencari solusi permasalahan, dan terakhir mengkomunikasikan hasil pemecahannya. Perbedaan model ini terletak pada pembentukan kelompok yang heterogen pada CPS sedangkan pada SSCS tidak menggunakan kelompok yang heterogen. Selain itu dalam CPS siswa lebih dibebaskan dalam setiap tahap pemecahan masalah larutan penyangga, sedangkan pada SSCS siswa lebih dituntun ketika menyelesaikan masalah yang diberikan.

Salah satu kelebihan kerja kelompok kooperatif dalam CPS terletak pada bantuan yang saling diberikan oleh para murid serta dapat mengembangkan sikap sosial siswa. Akan tetapi ada juga kelemahan dari kelompok kooperatif seperti yang diungkapkan oleh Muijs *et al.* (2008) yaitu tidak mengembangkan belajar mandiri dan dapat menimbulkan ketergantungan pada anggota dominan di kelompok. Seperti halnya pada penelitian ini, ketika siswa berdiskusi mengenai komponen, perhitungan, dan manfaat larutan penyangga ada beberapa siswa yang terlihat pasif hanya menunggu jawaban dari anggota kelompoknya yang pintar.

Sementara itu kelebihan pada kelompok SSCS yaitu masing-masing anggota kelompok memiliki tanggung jawab personal untuk menuntun diri mereka memahami setiap langkah dalam pemecahan masalah karena dalam kelompok ini tidak ada tanggung jawab

kelompok dan ketergantungan positif seperti unsur-unsur dalam kelompok kooperatif. Ketika proses pembelajaran berlangsung siswa lebih cepat mengerjakan masalah larutan penyangga, tetapi siswa dengan kemampuan rendah tertinggal dari temannya yang pintar.

Kaitannya dengan hasil pengujian hipotesis yaitu tidak ada perbedaan signifikan model pembelajaran yang diterapkan dengan prestasi kognitif siswa. Hal ini karena model SSCS dan CPS memiliki sintak yang hampir sama. Selain itu masing-masing model pembelajaran memang memiliki kelebihan dan kekurangan seperti yang diuraikan di atas, sehingga prestasi kognitif tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

Prestasi afektif pada model SSCS lebih bagus daripada afektif pada model CPS. Hal ini berkaitan dengan karakter siswa yang lebih bersemangat pada kelas XI IPA 3 yang dikenai model SSCS. Sedangkan pada psikomotor model CPS lebih bagus daripada SSCS. Hal ini karena dalam eksperimen di laboratorium dibutuhkan kerjasama yang bagus antar anggota kelompok. Hasil penelitian yang sama juga diperoleh oleh Ardyati (2010).

2) Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu faktor internal yang mendukung pencapaian hasil belajar termasuk prestasi kognitif, contohnya dalam materi larutan penyangga dibutuhkan untuk memahami konsep-konsep dan perhitungan larutan penyangga. Adapun komponen kemampuan berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah interpretasi, analisis, sebab akibat, evaluasi, dan kesimpulan.

Hasil penelitian Nazir (2010) menyatakan bahwa berpikir kritis memainkan peran penting dalam pendidikan, dan merupakan objek pembelajaran, sehingga penelitian harus berfokus pada penemuan model pembelajaran yang paling efektif untuk mengembangkannya. Hofreiter *et al.* (2007) dalam penelitiannya menyatakan bahwa berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan pembelajaran yang melibatkan diskusi dan tugas yang saling dikaitkan. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi memiliki rasa ingin tahu yang besar untuk belajar dan berusaha berpikir secara logis dalam rangka memecahkan masalah, dengan cara bertanya maupun mencari sendiri pemecahannya. Hal ini sejalan dengan hasil

penelitian yang dilakukan Tantri (2008) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan memperhatikan keterampilan berpikir kritis dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Materi larutan penyangga membutuhkan kemampuan berpikir kritis untuk menganalisis larutan yang tergolong dalam asam basa biasa, larutan penyangga, atau hidrolisis. Siswa juga harus bisa membedakan jenis larutan asam basa kuat atau lemah. Dengan demikian siswa bisa memilih rumus yang tepat untuk menghitung pH larutan. Kesimpulannya siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi relatif lebih cepat dan mudah menganalisis permasalahan larutan penyangga dan selanjutnya mencari solusi pemecahannya.

Hasil analisis afektif menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara siswa yang berkemampuan berpikir kritis tinggi dengan siswa berkemampuan berpikir kritis rendah. Hal ini karena perubahan perilaku afektif tidak berlangsung dengan serta merta tetapi melalui proses yang membutuhkan waktu lebih lama daripada aspek kognitif dan dukungan dari lingkungan (Depdiknas, 2008). Analisis psikomotor menunjukkan tidak adanya pengaruh disebabkan karena praktikum materi larutan penyangga yang dilakukan hanya sekali yaitu dalam menentukan definisi larutan penyangga. Oleh karena itu tidak begitu melibatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

3) Pengaruh kemampuan matematis terhadap prestasi belajar

Kemampuan matematis berkaitan dengan pengoperasian angka, proses pemahaman matematika yang bukan angka, perhitungan sederhana menggunakan metode kertas-pensil dan mengingat kembali fakta matematika dan istilah-istilahnya (Kovas, 2007). Kemampuan matematis merupakan salah satu faktor internal yang mendukung keberhasilan kognitif siswa dalam melakukan ketepatan penghitungan matematika, misalnya materi larutan penyangga yang didominasi oleh hitung-hitungan yaitu dalam mencari pH larutan. Pendapat lain juga mengungkapkan bahwa seseorang yang mempunyai intelegensi matematis logis sangat mudah membuat klasifikasi dan kategori dalam pikiran serta cara mereka bekerja (Suparno, 2004). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Apriyanti (2012) dan Salpan (2012) juga mengungkapkan bahwa kemampuan matematis berpengaruh positif terhadap kognitif siswa.

Perkembangan kemampuan matematis memerlukan motivasi dan perkembangan emosi yang tinggi dari peserta didik. Perkembangan kemampuan matematis yang berbeda juga dipengaruhi oleh umur siswa (Borovik *et al.*, 2006). Berdasarkan perkembangan kognitif Piaget, siswa SMA berada pada tingkat operasional formal. Dalam masa ini anak dapat menggunakan operasi kongkret yang dimiliki untuk membentuk operasi-operasi yang lebih kompleks. Seperti halnya dalam pemecahan masalah larutan penyangga, siswa harus menguasai operasi logaritma agar mudah menyelesaikan perhitungan larutan penyangga, mulai dari menentukan pH, perbandingan volume, konsentrasi larutan, dan penambahan massa zat untuk mendapatkan pH yang diinginkan. Oleh karena itu, siswa dengan kemampuan matematis tinggi akan lebih mudah menyelesaikan masalah yang diberikan karena siswa yang mempunyai kemampuan matematis tinggi bisa membaca petunjuk nonmatematis sama halnya dengan mengerjakan petunjuk matematis.

Hasil uji prestasi afektif tidak menunjukkan pengaruh signifikan karena angket afektif siswa tidak berkaitan dengan soal matematis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Apriyanti (2012). Analisis psikomotor menunjukkan tidak ada pengaruh yang diberikan oleh kemampuan matematis, karena praktikum yang dilakukan mengenai definisi larutan penyangga tidak berhubungan dengan hitung-hitungan.

4) Interaksi penggunaan model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar.

Model pembelajaran SSCS dan CPS bagian dari *problem solving* memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Seperti yang disebutkan oleh Jonasen (2003) berpikir kritis sangat penting untuk memecahkan masalah. Hasil uji analisis menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis dan penggunaan model pembelajaran mempunyai pengaruh yang sama terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif siswa. Hal ini dimungkinkan karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses pencapaian kognitif baik dari dalam maupun dari luar diri siswa di samping faktor model pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis yang digunakan dalam

penelitian ini. Selain itu masih banyak keterbatasan sehingga faktor-faktor tersebut di luar kegiatan belajar mengajar tidak dapat dikontrol dalam penelitian ini. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ardyati (2010).

Meskipun hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi, siswa pada kelas SSCS baik dengan kemampuan berpikir kritis tinggi maupun berpikir kritis rendah selalu memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas CPS. Hal ini karena siswa pada kelas SSCS mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dalam memecahkan masalah larutan penyangga. Siswa lebih mudah membedakan jenis larutan dan menentukan rumus untuk menghitung pH larutan dibandingkan kelas CPS. Siswa kelas CPS masih bingung membedakan larutan asam basa kuat atau lemah.

Hasil tes psikomotor menunjukkan ada interaksi antara penggunaan model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar psikomotor siswa. Siswa yang diajar dengan model CPS selalu memiliki rata-rata psikomotor lebih tinggi dari pada rata-rata psikomotor siswa yang diajar dengan model SSCS. Hal ini bisa disebabkan karena kerjasama saat praktikum dalam kelompok CPS lebih kompak dibandingkan dengan kelompok SSCS.

5) Interaksi penggunaan model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan matematis terhadap prestasi belajar

Kemampuan matematis sangat erat kaitannya dengan model *problem solving* SSCS dan CPS. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan Muijs *et al.* (2008) bahwa pengajaran matematika yang efektif melibatkan pengajaran untuk tujuan memahami dan menggunakan *problem solving*. Ohnemus (2010) menyatakan bahwa *problem solving* merupakan bagian terpenting dari matematis. Dengan kemampuan matematis tinggi siswa akan lebih mudah memecahkan masalah. Berdasarkan penelitian Nicolaidou *et al.* (2010) dengan judul *attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem-solving* menyimpulkan bahwa kemampuan matematika memberikan pengaruh positif terhadap *problem solving*. Hal ini menunjukkan pentingnya kemampuan matematis dalam mendukung model pembelajaran *problem solving* pada materi larutan penyangga.

Adanya interaksi antara model SSCS dan CPS bisa dilihat dari rata-rata kognitif dan psikomotor siswa. Siswa dengan kemampuan matematis tinggi yang diajar dengan model CPS memiliki nilai rata-rata prestasi kognitif lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajar dengan model SSCS. Hal ini karena siswa dengan model CPS mampu mengoptimalkan kemampuan matematis dalam kelompok kooperatifnya untuk memecahkan masalah perhitungan larutan penyangga. Sebaliknya siswa yang memiliki kemampuan matematis rendah yang diajar dengan model SSCS memiliki nilai rata-rata prestasi kognitif lebih tinggi dibandingkan dengan kelas CPS. Hal ini karena dalam model CPS kerja kelompoknya lebih efektif karena terdiri dari siswa yang mempunyai kemampuan heterogen. Akan tetapi jika kerjasama tidak berjalan sesuai yang diharapkan maka siswa dengan kemampuan rendah akan sulit memahami materi pelajaran, apalagi materi larutan penyangga memang relatif sulit bagi siswa.

Hasil tes untuk psikomotor menunjukkan ada interaksi antara penggunaan model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan matematis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar psikomotor siswa. Siswa yang diajar dengan model CPS selalu memiliki nilai rata-rata psikomotor lebih tinggi daripada siswa yang diajar dengan model SSCS.

6) Interaksi antara kemampuan berpikir kritis dengan kemampuan matematis terhadap prestasi belajar kognitif.

Kemampuan berpikir kritis sangat erat kaitannya dengan kemampuan matematis. Untuk menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan matematis sangat dibutuhkan kemampuan berpikir kritis yang tinggi terutama soal matematis yang kompleks. Marcut (2005) menyatakan bahwa dalam mengerjakan matematika siswa sudah melakukan proses berpikir kritis. Hasil penelitian Jacob *et al.* (2008) menunjukkan bahwa kemampuan matematis berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis.

Siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dan kemampuan matematis tinggi relatif lebih mudah menganalisis permasalahan yang diberikan, contohnya perhitungan larutan penyangga. Siswa terlebih dahulu menganalisis arah permasalahan, kemudian dengan kemampuan matematis membantu siswa dalam melakukan perhitungan yang tepat. Jika siswa

tidak bisa menganalisis permasalahan, meskipun dengan kemampuan matematis tinggi, siswa akan kesulitan menentukan rumus yang tepat dalam perhitungan larutan penyangga.

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan rata-rata kognitif pada kelompok siswa kemampuan berpikir kritis tinggi-kemampuan matematis tinggi memiliki nilai rata-rata kognitif yang paling tinggi dibandingkan kelompok kemampuan berpikir kritis rendah-kemampuan matematis rendah, kemampuan berpikir kritis tinggi-kemampuan matematis rendah, dan kemampuan berpikir kritis rendah-kemampuan matematis tinggi.

7) Interaksi penggunaan model pembelajaran SSCS dan CPS, kemampuan berpikir kritis, dan matematis siswa terhadap prestasi belajar.

Tidak terdapatnya interaksi antara model SSCS dan CPS, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis siswa dapat dijelaskan dengan hasil statistik yang menunjukkan prestasi kognitif dan afektif siswa pada model pembelajaran SSCS lebih baik daripada model pembelajaran CPS. Prestasi kognitif dan afektif siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi lebih baik daripada siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah. Sama halnya dengan siswa yang mempunyai kemampuan matematis tinggi prestasinya lebih baik daripada siswa dengan kemampuan matematis rendah.

Siswa yang diajar dengan model SSCS mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kritisnya tetapi kurang mampu mengoptimalkan kemampuan matematisnya. Siswa dalam kelas SSCS lebih mudah membedakan jenis larutan, komponen larutan, serta rumus yang harus digunakan dalam perhitungan larutan penyangga, tetapi mereka masih kurang mampu dalam pengoperasian angka. Sebaliknya siswa yang diajar dengan model CPS lebih mampu mengoptimalkan kemampuan matematisnya daripada kemampuan berpikir kritisnya. Siswa dalam kelas CPS masih kurang mampu menganalisis permasalahan larutan penyangga yang diberikan, misalnya menentukan jenis larutan dan memilih rumus yang tepat dalam perhitungan pH larutan, tetapi mereka mampu melakukan operasi matematika lebih baik daripada kelas SSCS.

Berdasarkan hasil *uji compare means* antar kelompok dapat ditarik kesimpulan bahwa model SSCS cocok diterapkan pada siswa yang mempunyai kemampuan berpikir kritis tinggi dan

kemampuan matematis rendah. Sedangkan model CPS cocok diterapkan pada siswa dengan kemampuan matematis tinggi dan kemampuan berpikir kritis rendah. Perlu diingat juga adanya faktor eksternal yang tidak dikontrol yang mempengaruhi prestasi belajar kognitif dan afektif siswa.

Berdasarkan hasil tes untuk psikomotor menunjukkan ada interaksi antara model pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis terhadap prestasi psikomotor siswa. Hal ini berarti nilai rata-rata psikomotor setiap kelompok berbeda secara signifikan.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil uji hipotesis penelitian pada materi pokok larutan penyangga siswa kelas XI IPA SMA N 1 Ngemplak Boyolali tahun pelajaran 2012/2013 maka dapat disimpulkan:

1. Tidak ada pengaruh penggunaan model SSCS dan CPS terhadap prestasi belajar kognitif siswa, tetapi penggunaan kedua model ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi afektif dan psikomotor.
2. Ada pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif siswa, tetapi tidak ada pengaruhnya terhadap prestasi afektif dan psikomotor.
3. Ada pengaruh kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif siswa, tetapi tidak ada pengaruhnya terhadap prestasi afektif dan psikomotor.
4. Tidak ada interaksi antara model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan berpikir kritis terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif siswa, tetapi ada interaksinya terhadap prestasi psikomotor.
5. Ada interaksi antara model pembelajaran SSCS dan CPS dengan kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif dan psikomotor siswa, tetapi tidak ada interaksinya terhadap prestasi afektif.
6. Ada interaksi antara kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif siswa, tetapi tidak ada interaksinya terhadap prestasi afektif dan psikomotor.
7. Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran SSCS dan CPS, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan matematis terhadap prestasi kognitif dan afektif siswa,

tetapi ada interaksinya terhadap prestasi psikomotor.

Berdasarkan kesimpulan dalam penelitian ini, maka dapat diajukan rekomendasi sebagai berikut:

- a. Model pembelajaran SSCS dan CPS dapat diterapkan pada pembelajaran kimia materi larutan penyangga sehingga mempermudah siswa dalam mempelajari dan menguasai materi tersebut.
- b. Kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis merupakan faktor internal yang mempunyai pengaruh terhadap prestasi belajar, sehingga guru harus terus memperhatikan dan melatihnya agar dapat mempengaruhi positif terhadap prestasi belajar siswa.
- c. Prestasi belajar peserta didik dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving* tipe SSCS dan CPS dengan memperhatikan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan matematis.

Daftar Pustaka

- Apriyanti, M. (2012). *Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan Inkuiri dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Motivasi Berprestasi dan Kemampuan Matematika Siswa*. Tesis Prodi Sains UNS. Surakarta. (Unpublished).
- Ardyati, DPI. (2010). *Pengaruh Pembelajaran Biologi Menggunakan Metode Problem Solving dan Metode Proyek Ditinjau dari Keingintahuan Siswa dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Tesis Prodi Sains UNS. Surakarta. (Unpublished).
- Borovik, AV & Gardiner, T. (2006). *Mathematical Abilities and Mathematical Skills. World Federation of National Mathematics Competitions Conference*. Cambridge, England. (22–28 Juli 2006).
- Depdiknas. (2003). *Standar Kompetensi Kurikulum 2004*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum Depdiknas.
- _____. (2003). *Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Bidang DIKBUD KBRI Tokyo.

- _____. (2008). *Pedoman Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum Depdiknas.
- _____. (2008). *Pengembangan Perangkat Penilaian Afektif*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum Depdiknas.
- Ennis, RH. (1996). Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research. *Educational Research. Informal Logic* Vol. 18 (2): 165-182.
- Hofreiter, DT, Monroe, MC, Stein, TV. (2007). Teaching and Evaluating Critical Thinking in an Environmental Context. *Applied Environmental Education and Communication*. Vol. 1(6). 149-157.
- Jacob, S M. Dan Sam, H K.. (2008). Measuring Critical Thinking in Problem Solving through Online Discussion Forums in First Year University Mathematics. *Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists*. Vol 1(1). Hong Kong. 19-21 Maret 2008.
- Jonassen. (2003). *Learning to Solve Problem*. Cambridge: New York.
- Kovas, Y. (2007). Mathematical Ability of 10-Year-Old Boys and Girls: Genetic and Environmental Etiology of Typical and Low Performance. *J Learn Disabil*. Vol. 40(6): 554-567.
- Marcut, Ioana. (2005). Critical thinking-applied to the Methodology of Teaching Mathematics. *Educaticia Matematica*. Vol. 1 (1): 57-66.
- Muijs, D dan Reynolds, D. (2008). *Effective Teaching; Teori dan Aplikasi*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Nazir, M. (2010). Problem-Based Learning on Student's Critical Thinking Skill in Teaching Business Education in Malaysia: A literature Review. *American Journal of Business Education*. Vol. 3 (6): 19-32.
- Nicolaidou, M dan Philippou, G. (2010). Attitudes Towards Mathematics, Self-Efficacy and Achievement in Problem-Solving. *European Research in Mathematics Education*. Vol 3(1): 1-11.
- Niss, M. (2002). *Mathematical Competencies and the Learning of Mathematics*. Denmark: Roskilde University.
- Ohnemus, L. (2010). Mathematical Literacy: Journal Writing to Learn Problem Solving. *Math in the Middle Institute Partnership Action Research Project Report*. University of Nebraska-Lincoln.
- Pizzini, EL. (1991). *SSCS Implementation Handbook*. Iowa: University of Iowa.
- Salpan. (2012). *Pembelajaran Fisika dengan Metode Demonstrasi Menggunakan Alat Peraga dan Media Interaktif Berbasis Komputer Ditinjau dari Tingkat Berpikir Abstrak dan Kemampuan Matematika*. Tesis Prodi Sains UNS. Surakarta. (Unpublished).
- Slavin, RE. (2008). *Cooperative Learning, Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media. Terjemahan Nurulita Yusron. Bandung: Nusa Media.
- Suparno, P. (2004). *Teori Intelektual Ganda dan Aplikasinya di Sekolah*. Yogyakarta. Kanisius.
- Suprijono, A. (2011). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tantri, M. (2008). *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) dan Model Pembelajaran Search Solve Create and Share (SSCS) Terhadap Prestasi Belajar Fisika Pada Materi Tekanan Ditinjau dari Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. Tesis Prodi Sains UNS. Surakarta. (Unpublished).
- Towns. (2012). The Biochemistry Tetrahedron and the Development of the Taxonomy of Biochemistry External Representations (TOBER). *Chemistry Education Research and Practice*. DOI: 10.1039/c2rp00014h.